

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 30 146.8  
**Anmeldetag:** 04. Juli 2002  
**Anmelder/Inhaber:** Wacker Siltronic AG,  
Burghausen/DE  
(vormals: Wacker Siltronic Gesellschaft für  
Halbleitermaterialien AG)  
**Bezeichnung:** Verfahren zum Bearbeiten eines scheiben-  
förmigen Werkstückes  
**IPC:** B 24 B 37/04

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. April 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Agoriks

### **Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes**

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten einer

- 5 Bearbeitungsmaschine. Gegenstand der Erfindung ist insbesondere eine materialabtragende Bearbeitung einer Halbleiterscheibe in einer Polier- oder in einer Läppmaschine.

Beim Polieren von Halbleiterscheiben unterscheidet man zwischen  
10 einer Doppelseitenpolitur und einer Einseitenpolitur. Die hierfür eingesetzten Maschinen sind marktüblich und unterscheiden sich insbesondere dadurch, dass bei der Einseitenpolitur statt einer oberen, mit Poliertuch belegten Arbeitsscheibe eine Trägerplatte vorhanden ist, auf der das  
15 Werkstück fixiert wird. Bei der Doppelseitenpolitur und beim Läppen sind hingegen zwei Arbeitsscheiben vorgesehen, zwischen denen das Werkstück bearbeitet wird, wobei nur im Falle der Doppelseitenpolitur die Arbeitsscheiben mit Poliertuch belegt sind. Das Werkstück wird in einer dafür vorgesehenen Aussparung  
20 einer Läuferscheibe zwischen den Arbeitsscheiben gehalten.

Weiterhin kann zwischen einer Einscheiben- und einer Mehrscheibenbearbeitung unterschieden werden, je nachdem ob ein Werkstück oder mehrere Werkstücke gleichzeitig bearbeitet werden.  
25 Das Läppen und Polieren von Halbleiterscheiben wird wegen des dabei erzielbaren hohen Durchsatzes meistens als Mehrscheibenbearbeitung durchgeführt. Die Erfindung eignet sich sowohl für eine Einscheiben- als auch für eine Mehrscheibenbearbeitung.

30

Um die gewünschte materialabtragende und die Ebenheit des Werkstücks verbessernde Wirkung zu erzielen, wird dem Werkstück während des Läppens ein Läppmittel und während der Politur ein Poliermittel zugeführt und das Werkstück mit einer Gewichtskraft beaufschlagt. Die Gewichtskraft wird üblicherweise über eine pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch arbeitende Kraftübertragungseinrichtung übertragen, die die obere Arbeitsscheibe beziehungsweise die Trägerplatte gegen die

untere Arbeitsscheibe und das dazwischenliegende Werkstück drückt. Während der läppenden oder polierenden Bearbeitung des Werkstücks wird mindestens eine der Arbeitsscheiben beziehungsweise mindestens die Trägerplatte um ihr Zentrum 5 gedreht.

In der JP-05177534 A wird ein durchsatzoptimiertes Polierverfahren für Halbleiterscheiben vorgeschlagen, bei dem anfänglich mit einem vergleichsweise hohem Polierdruck poliert 10 wird, um einen hohen Materialabtrag zu erzielen, und gegen Ende der Politur der Polierdruck deutlich abgesenkt wird, um die Ebenheit der polierten Halbleiterscheiben zu verbessern.

Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zur 15 materialabtragenden Bearbeitung von ebenen Werkstücken bereit, mit dem bei hohen Durchsätzen besonders ebene Werkstücke erhältlich sind.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Bearbeiten eines 20 scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten, bei dem unter dem Einfluss eines zugeführten Hilfsstoffes und einer auf das Werkstück einwirkenden Gewichtskraft Material von dem Werkstück abgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastung des Werkstücks durch die Gewichtskraft während des 25 Bearbeitens des Werkstücks mindestens einmal deutlich verringert und anschließend wieder gesteigert wird, und die Zufuhr des Hilfsstoffes mit dem Steigern der Gewichtskraft verringert wird.

30 Das Verfahren eignet sich für die materialabtragende Bearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken aller Art, insbesondere jedoch zum Läppen oder Polieren von Halbleiterscheiben, die beispielsweise aus Silizium oder aus Verbindungshalbleitern bestehen.

35 Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe zweier Figuren am Beispiel eines Läppverfahrens näher erläutert. Die Figuren zeigen den zeitlichen Verlauf zweier Prozessparameter, nämlich

die auf das Werkstück einwirkende Druckkraft und die Menge des Zugeführten Läppmittels.

In Fig.1 ist der Verlauf eines konventionellen Verfahrens  
5 dargestellt. Fig.2 zeigt einen Verlauf, der für ein Verfahren  
gemäß der Erfindung typisch ist.

Die Verfahren gemäß Fig.1 und Fig.2 lassen sich in eine Startphase, eine Hauptphase und eine Auslaufphase gliedern.  
10 Sie unterscheiden sich dadurch, dass gemäß der Erfindung die Gewichtskraft während des Bearbeitens des Werkstücks mindestens einmal deutlich verringert und anschließend wieder gesteigert wird, und die Zufuhr des Hilfsstoffes mit dem Steigern der Gewichtskraft verringert wird.

15 Im konventionellen Verfahren gemäß Fig.1 wird die während einer Hauptphase konstant gehaltene Läppmittelzufuhr in einer Auslaufphase eingestellt und die auf das Werkstück einwirkende Gewichtskraft ausgehend vom während der Hauptphase  
20 eingestellten Wert in einer Rampe gegen Null abgesenkt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß Fig.2 wird vor der Auslaufphase die auf das Werkstück einwirkende Gewichtskraft mindestens einmal für einige Zeit, bevorzugt 0,5 bis 1 min, deutlich abgesenkt und anschließend wieder gesteigert.  
● Besonders vorteilhaft ist ein Absenken der Gewichtskraft auf mindestens 20% des während der Hauptphase eingestellten Wertes und die Rückkehr zu diesem Wert. Gleichzeitig mit der Steigerung der Gewichtskraft wird die Zufuhr von Läppmittel auf  
30 0 bis 50 % des während der Hauptphase eingestellten Wertes verringert, besonders bevorzugt auf 0 bis 30 %.

Vergleichsbeispiel und Beispiel:

35 Halbleiterscheiben aus Silicium wurden entsprechend des konventionellen Läppprozesses bearbeitet. Andere Halbleiterscheiben des gleichen Typs wurden in der gleichen Weise geläppt, mit der Ausnahme, dass die Gewichtskraft und die

Zufuhr von Läppmittel entsprechend des in Fig.2 gezeigten erfindungsgemäßen Verlaufs (EOC process) geändert wurden. Die nachfolgende Tabelle zeigt das Ergebnis einer anschließend durchgeföhrten Ebenheitsmessung, wobei die lokalen  
5 Ebenheitswerte (GBIR) und die Dickenabweichung von einer Ziildicke untersucht wurden.

Tabelle:

10

Data for	Indices / Parameters	Status (process without EOC)	Status (EOC process)
<b>Geometry data (2 Sigma value)</b>	GBIR [µm]	1,19	0,99
<b>Difference Thickness to target (2 Sigma value)</b>	Thickness [µm]	7,3	6,7

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten, bei dem unter dem Einfluss eines zugeführten Hilfsstoffes und einer auf das Werkstück einwirkenden Gewichtskraft Material von dem Werkstück abgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastung des Werkstücks durch die Gewichtskraft während des Bearbeitens des Werkstücks mindestens einmal deutlich verringert und anschließend wieder gesteigert wird, und die Zufuhr des Hilfsstoffes mit dem Steigern der Gewichtskraft verringert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtskraft auf mindestens 20% ihres ursprünglichen Wertes verringert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr des Hilfsstoffes auf 0 bis 50 % ihres ursprünglichen Wertes verringert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zwischen einer unteren und einer oberen Arbeitsscheibe einer Doppelseiten-Poliermaschine und unter Zuführen eines Poliermittels bearbeitet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zwischen einer unteren Arbeitsscheibe und einer Trägerplatte einer Einseiten-Poliermaschine und unter Zuführen eines Poliermittels bearbeitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zwischen einer unteren und einer oberen Arbeitsscheibe einer Läppmaschine und unter Zuführen eines Läppmittels bearbeitet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Halbleiterscheibe der materialabtragenden Bearbeitung unterzogen wird.
- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zusammen mit anderen Werkstücken der materialabtragenden Bearbeitung unterzogen wird.

**Zusammenfassung**

**Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes**

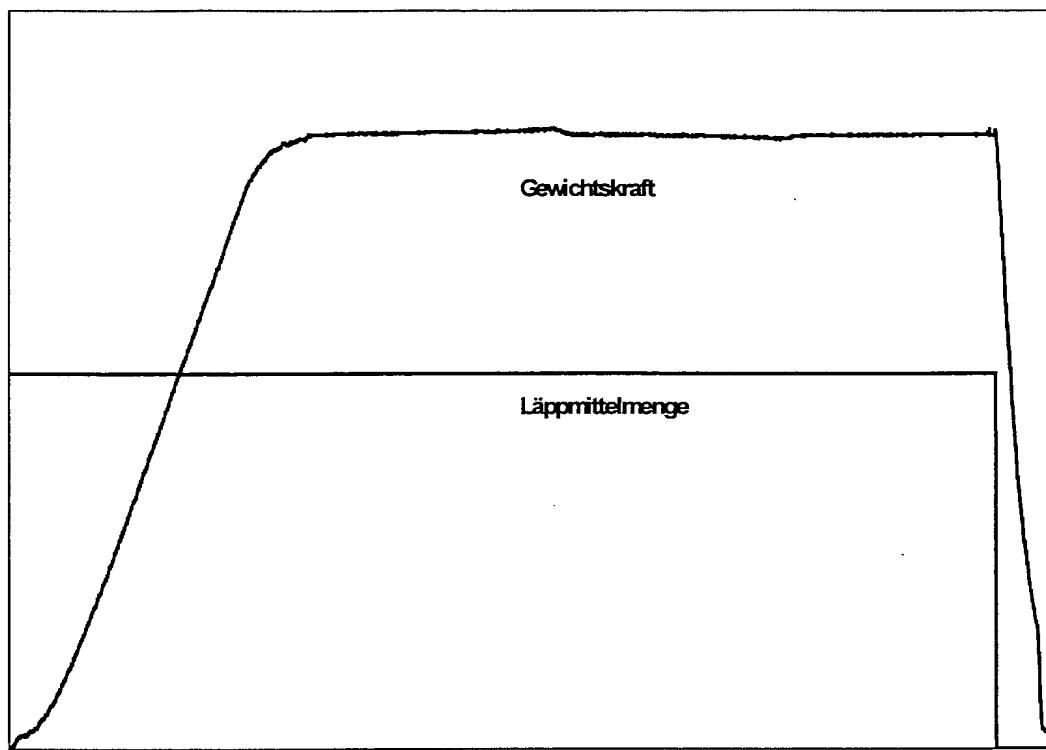
5

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten, bei dem unter dem Einfluss eines zugeführten Hilfsstoffes und einer auf das Werkstück einwirkenden Gewichtskraft Material von dem

- 10 Werkstück abgetragen wird. Dabei wird die Belastung des Werkstücks durch die Gewichtskraft während des Bearbeitens des Werkstücks mindestens einmal deutlich verringert und anschließend wieder gesteigert, und die Zufuhr des Hilfsstoffes mit dem Steigern der Gewichtskraft verringert.

15

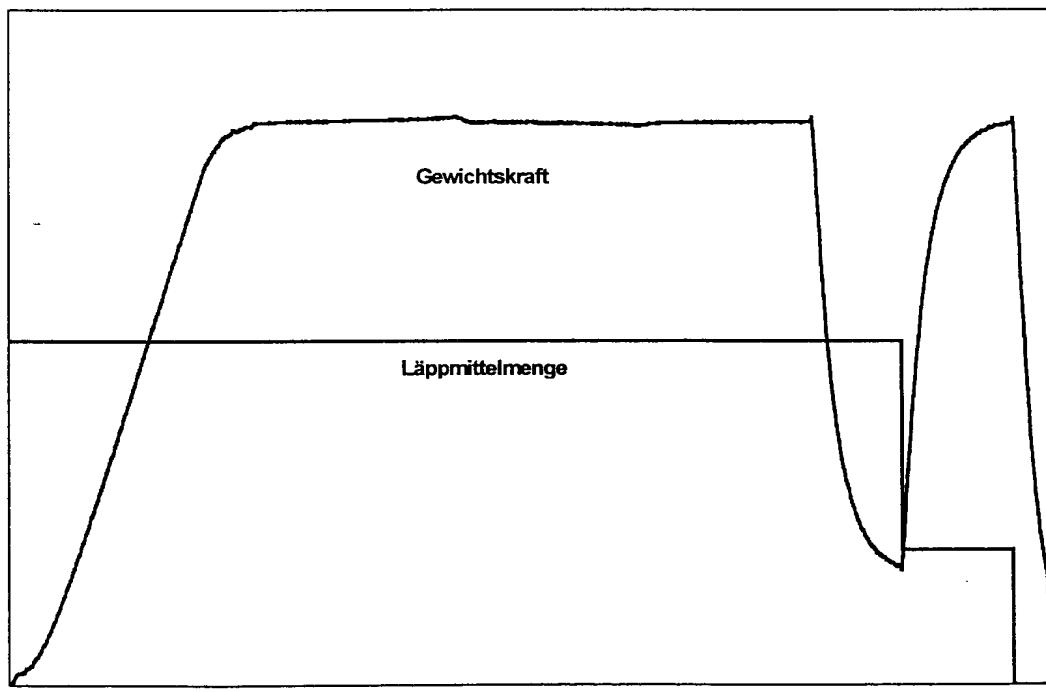
Gewichtskraft / Läppmittelmenge



Prozesszeit

Fig.1

Gewichtskraft / Läppmittelmenge



Prozesszeit

Fig.2